

PCT

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : H01G 9/00, 9/022	A1	(11) Номер международной публикации: WO 97/07518 (43) Дата международной публикации: 27 февраля 1997 (27.02.97)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU95/00171 (22) Дата международной подачи: 14 августа 1995 (14.08.95)		(74) Агент: ПАТЕНТНЫЕ ПОВЕРЕННЫЕ Д&К; 109388 Москва, а/я 107 (RU) [PATENT ATTORNEYS D&K, Moscow (RU)].
(71) Заявитель: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЗАКРЫТОГО ТИПА «ЭЛТОН» [RU/RU]; 117924 Москва, ул. Губкина, д. 3, корп. 1Г [AKTSIONERNOE OBSHESTVO ZAKRYTOGO TIPIA "ELTON", Moscow (RU)].		(81) Указанные государства: BG, CA, CZ, JP, KR, NO, PL, SK, US, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(72) Изобретатели; и (75) Изобретатели / Заявители (только для US): ВАРАКИН Игорь Николаевич [RU/RU]; 410017 Саратов, ул. 2 Садовая, д. 6, кв. 64 (RU) [VARAKIN, Igor Nikolaevich, Saratov (RU)]. СТЕПАНОВ Алексей Борисович [RU/RU]; 410003 Саратов, ул. Лермонтова, д. 29, кв. 9 (RU) [STEPANOV, Alexei Borisovich, Saratov (RU)]. МЕНУХОВ Владимир Васильевич [RU/RU]; 410015 Саратов, ул. Орджоникидзе, д. 12а, кв. 140 (RU) [MENUKHOV, Vladimir Vasilevich, Saratov (RU)].		Опубликована <i>С отчетом о международном поиске.</i>
(54) Title: CAPACITOR WITH A DOUBLE ELECTRICAL LAYER		
(54) Название изобретения: КОНДЕНСАТОР С ДВОЙНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЛОЕМ		
(57) Abstract		
<p>The invention pertains to electrical engineering and can be used in the manufacture of electrical energy storage devices. The aim of the invention is to enhance the electrical characteristics of capacitors. To that end, use is made of an oxide-nickel electrode paired with an electrode made from a carbon fibre material, and an aqueous alkaline or carbonate electrolyte. In order to boost power, the carbon material used for one of the electrodes is plated with nickel or copper.</p>		

Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для создания устройств, аккумулирующих электрическую энергию.

Цель изобретения - повышение электрических характеристик конденсаторов. Для этого используется оксидноникелевый электрод в паре с электродом, выполненным из углеродного волокнистого материала, и водный щелочной либо карбонатный электролит. Для повышения мощности углеродный материал, используемый для изготовления одного из электродов, металлизирован никелем или медью.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

**КОНДЕНСАТОР С ДВОЙНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЛОЕМ****Область техники**

5 Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано для создания конденсаторов, аккумулирующих электрическую энергию, которые можно использовать как источники питания в различной аппаратуре (часах, ЭВМ, телевизорах, радиоприемниках и т.д.), а также для аварийных систем энергоснабжения и для запуска двигателей внутреннего 10 сгорания, например автомобильных.

Более конкретно оно относится к конденсаторам, получившим название конденсаторы с двойным электрическим слоем, "двойнослойные конденсаторы" (ДК).

**Уровень техники**

Известны конденсаторы с двойным электрическим слоем (ДК), с жидким электролитом и электродами, выполненными из разнообразных материалов с большой удельной поверхностью (см. например, патенты США 20 № 4313084 (1982г) и № 4713734 (1987г);, патент ФРГ № 3210420 (1983г). Наилучшие результаты достигнуты при использовании в качестве материала электродов различных активированных углей. Удельная емкость таких конденсаторов превышает  $2 \text{ Ф/см}^3$ , а использование аprotонных электролитов позволяет увеличить рабочее напряжение до 2-3 В (патент США № 4697224 25 (1987г), Nat. Techn. Report - 1980, 26 № 2, p.220-230).

Однако использование углеродных материалов и органических растворителей не позволяет получить необходимых в отдельных случаях высоких мощностных характеристик ДК из-за большого внутреннего сопротивления, обусловленного низкой проводимостью угля и электролита. 30 Увеличение разрядно-зарядных токов ДК достигается совершенствованием конструкции электродов, например, применением добавок электропроводных связующих и использованием волокнистых углеродных материалов (Carbon - 1990, 28 N 4 p 477-482, Radio-Ferusehen-Elettron, 1990, 39,N2, p.77-800).

Наиболее близким к заявляемому изобретению по технической 35 сущности и достигаемому эффекту является ДК с поляризуемыми электродами

## 2

из углеродного активированного волокна, описанный в W.Halliop et all, в Low Gost Supercapacitors. Third International seminar on double layer capacitors and similar energy storage devies. Florida, 1993. Описанные элементы цилиндрической формы диаметром 7 или 13 мм и высотой 27 мм имеют 5 рабочее напряжение 1,8 В, емкость от 0,1 до 10 Ф и разрядный ток до 1 А. ДК таблеточной конструкции диаметром 9,5 мм и высотой 2,1 мм заряжаются до напряжения 2,4 В, имеет емкость 0,33 Ф и внутренне сопротивление 40 Ом.

## Раскрытие сущности изобретения

10

Несмотря на наличие значительного числа известных решений по усовершенствованию двойнослоиных конденсаторов продолжает оставаться актуальной задача повышения их удельных характеристик. Так, в частности достигаемые известными конденсаторами уровни электрических параметров 15 не позволяют успешно использовать их для запуска двигателей внутреннего горания.

Решение этой задачи достигается описываемым далее изобретением, сущность которого заключается в использовании в одном конденсаторе 20 электродов, выполненных из различных материалов, а именно один из электродов выполнен из углеродного волокнистого материала (как и в известных ДК), а другой - оксиднникелевый. Благодаря такому сочетанию авторам неожиданно удалось многократно улучшить основные характеристики конденсаторов. Так удельная емкость конденсатора возрастает в 8-10 раз. Полученные результаты еще более улучшаются, если 25 электрод из углеродного материала будет металлизирован никелем или медью до содержания 9-60 масс.%.

Особенностью данного изобретения является также используемый электролит - водный раствор карбоната или гидроксида щелочного металла с концентрацией соответственно 0,01-3 и 3-7 моль/л.

30

## Примеры осуществления изобретения

Сущность предлагаемого изобретения поясняется следующими примерами.

35

## Пример 1

Электрод из углеродной ткани толщиной 0,35 мм имел удельную поверхность 900-2000 м<sup>2</sup>/г. Токосъем изготовлен из перфорированной никелевой фольги толщиной 0,05 мм.

Металлокерамический оксидноникелевый электрод толщиной 0,35 мм имел удельную емкость 0,4 Ач/см<sup>3</sup>. Электролитом служил раствор гидроксида калия с концентрацией 6 моль/л, сепаратор - капроновая ткань с толщиной 0,2 мм. Электродный блок помещен в металлический корпус с габаритами 50x24x11 мм и загерметизирован.

**Пример 2**

10 В отличие от примера 1, габариты ДК 26x8x50мм.

**Пример 3**

В отличие от примера 1, углеродная ткань металлизирована никелем электролитическим способом до содержания никеля 20 масс.%, а габариты ДК 50x12x11 мм.

15 Электрические характеристики ДК, в соответствии с приведенными примерами приведены в таблице в сопоставлении с рассчитанными параметрами прототипа, за который принят конденсатор, описанный Hallipr at all.

20 Таблица

NN	Максимальное напряжение, В	Емкость ф/см <sup>3</sup>	Внутреннее сопротивление, Ом	Энергия Дж/см <sup>3</sup>	Саморазряд, % за 40 час
1	1,4	46	0,0017	45	
2	1,4	40	0,015	39	15
3	1,4	43	0,0007	42	
Прототип	1,25	5		4	50

Из таблицы следует, что изготовленные в соответствии с предлагаемым изобретением ДК многократно превосходят прототип по удельным электрическим характеристикам.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Конденсатор с двойным электрическим слоем, содержащий два электрода и жидкий электролит, отличающийся тем, что один из электродов выполнен из углеродного волокнистого материала, а второй - оксидноникелевый.  
5
2. Конденсатор по п.1, отличающийся тем, что один из электродов выполнен из углеродного волокнистого материала, металлизированного никелем или медью до содержания их в количестве 9-60 масс.%.
- 10 3. Конденсатор по п.1-2, отличающийся тем, что в качестве электролита использован водный раствор карбоната щелочного металла с концентрацией 0,01-3 моль/л.
- 15 4. Конденсатор по п.1-2, отличающийся тем, что в качестве электролита использован водный раствор гидроксида щелочного металла с концентрацией 3-7 моль/л.

## ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 95/00171A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: H01G 9/00, 9/022  
Согласно Международной патентной классификации (МКИ-6)

## B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (Система классификации и индексы) МКИ-6: H01G 9/00, 9/016, 9/022, 9/038, 9/04

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

## C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория *	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
У А	WO, A1, 84/00246 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO), 19 января 1984 (19.01.84), п.1 формулы, фиг.12,19	1 2-4
У А	US, A, 3691433 (SYNCRO CORPORATION), 12 сентября 1972 (12.09.72), п.1 формулы, колонка 1 описания	1 2-4
А	US, A, 4523255 (SPRAGUE ELECTRIC COMPANY), 11 июня 1985 (11.06.85), колонка 2 описания, фиг.2	1-4
А	US, A, 4626964 (HITACHI MAXELL LTD), 02 декабря 1986 (02.12.86), п.1 формулы	1-4
А	DE, A1, 3801719 (MURATA MFG CO., LTD), 04 августа 1988 (04.08.88), п.1 формулы	1-4

последующие документы указаны в продолжении графы С  данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов: "А" - документ, определяющий общий уровень техники. "Е" - более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее. "С" - документ, относящийся к实用ному раскрытию, экспонированию и т.д. "Р" - документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.	"Т" - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения. "Х" - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень. "У" - документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории. "&" - документ, являющийся патентом-аналогом.
--	---

Дата действительного завершения международного поиска 20 февраля 1996 (20.02.96)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 05 марта 1996 (05.03.96)
Наименование и адрес Международного поискового органа: Всероссийский научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб. 30-1 факс (095)243-33-37, телетайп 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: В.Чернова тел. (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/RU 95/00171

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC 6: H01G 9/00, 9/022 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  IPC 6: H01G 9/00, 9/016, 9/022, 9/038, 9/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO, A1, 84/00246 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO), 19 January 1984 (19.01.84) Claim 1, Figs 12-19	1 2-4
Y A	US, A, 3691433 (SYNCRO CORPORATION) 12 September 1972 (12.09.72) claim 1 column 1 of description	1 2-4
A	US, A, 4523255 (SPRAGUE ELECTRIC COMPANY) 11 June 1985 (11.06.85) column 2 of description, fig.2	1-4
A	US, A, 4626964 (HITACHI MAXELL, LTD) 2 December 1986 (02.12.86) claim 1	1-4
A	DE, A1, 3801719 (MURATA MFG.CO.LTD) 4 August 1988 (04.08.88) claim 1	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  20 February 1996 (20.02.96)		Date of mailing of the international search report  5 March 1996 (05.03.96)
Name and mailing address of the ISA/  RU		Authorized officer  Telephone No.
Facsimile No.		